

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-134618

(43) 公開日 平成9年(1997)5月20日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 B 11/18			H 0 1 B 11/18	Z
H 0 1 P 1/30			H 0 1 P 1/30	Z
3/06			3/06	

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-223456

(22) 出願日 平成8年(1996)8月26日

(31) 優先権主張番号 特願平7-221765

(32) 優先日 平7(1995)8月30日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 595000793

株式会社移動体通信先端技術研究所
愛知県日進市米野木町南山500番地 1

(72) 発明者 久保田 浩

愛知県日進市米野木町南山500番地 1 株
式会社移動体通信先端技術研究所内

(72) 発明者 高橋 利男

愛知県日進市米野木町南山500番地 1 株
式会社移動体通信先端技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 有我 軍一郎

(54) 【発明の名称】 同軸ケーブル

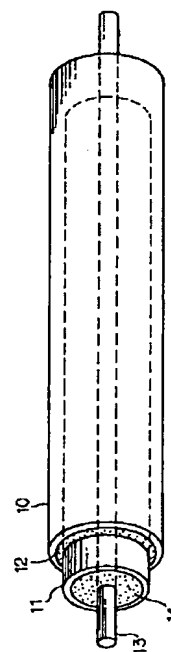
(57) 【要約】

【課題】 低周波数域の信号伝達特性を劣化することなく、充分な熱伝達の抑制効果を得る。

【解決手段】 円筒状の外部導体と、該外部導体の軸心に位置する中心導体と、両導体間に介在する誘電体とを備えた同軸ケーブルにおいて、前記外部導体を二重構造にし、かつ、内側の外部導体の一端側だけを外部に露出させる。外部導体の二重構造化により、熱の伝達を遮断できる。しかも、第1及び第2の外部導体がケーブルのほぼ全長にわたって対向するため、大きな静電容量を確保でき、低周波数域の信号伝達特性を劣化することがない。

包袋済

一実施例の同軸ケーブルの外観図



10: 第1の外部導体 (外部導体)
11: 第2の外部導体 (内側の外部導体)
12: 第1の誘電体 (誘電体)
13: 中心導体
14: 第2の誘電体 (誘電体)

【特許請求の範囲】

【請求項1】円筒状の外部導体と、該外部導体の軸心に位置する中心導体と、両導体間に介在する誘電体とを備えた同軸ケーブルにおいて、前記外部導体を二重構造にし、かつ、内側の外部導体の一端側だけを外部に露出させたことを特徴とする同軸ケーブル。

【請求項2】前記請求項1記載の同軸ケーブルにおいて、前記外側の外部導体の他端側と前記誘電体または前記中心導体との間に、前記誘電体とは異なる誘電率を有する他の誘電体を介在させたことを特徴とする同軸ケーブル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、同軸ケーブルに関し、特に、一定の温度環境下に置かれたデバイスへの信号伝達に用いて好適な同軸ケーブルに関する。同軸ケーブルは、円筒状の外部導体とその中央にある中心導体とからなる同軸心を束ねたケーブルで、平衡形ケーブルに比べて、その構造上、高周波における伝送損失が小さい、漏話特性が良い、インピーダンス均等性の確保が容易であるといった優れた特性を有している。

【0002】

【従来の技術】図5は同軸ケーブルの一使用例を示す図である。この使用例では、円筒状の外部導体1とその中央にある中心導体2、及び、両導体1、2間を絶縁する誘電体3からなる同軸心を束ねた構造を有する同軸ケーブル4の一端を、恒温槽5の内部に設けられた図示を略したデバイスに接続している。

【0003】恒温槽5は、周知のとおりその内部の環境温度を一定に維持するもので、当然ながら四方を取り囲む槽壁に十分な断熱対策を施してあるが、この使用例では、同軸ケーブル4を通して伝えられる熱の影響によって、内部温度が変動しやすい構造になっている。そこで、本願発明者は、図6に示すように、ケーブルの軸方向に外部導体を二分し、一方の外部導体1aと他方の外部導体1bとの間に生ずる静電容量Cを利用して、信号伝達を行うという改善策を考えた。これによれば、外部導体の分離部分1cにより、熱伝達を遮断することができる。

【0004】なお、一定の温度環境は、恒温槽の内部に限らない。例えば、超低温冷却された真空断熱容器内の環境（超伝導体の動作環境）も相当する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかる改善策にあっては、外部導体1a、1bの対向面積が小さいため、静電容量Cの値を大きくすることができず、特に、低周波数域の信号伝達特性を損なうという問題点があった。そこで、本発明は、低周波数域の信号伝達特性を劣化することなく、充分な熱伝達の抑制効果を得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的は、円筒状の外部導体と、該外部導体の軸心に位置する中心導体と、両導体間に介在する誘電体とを備えた同軸ケーブルにおいて、前記外部導体を二重構造にし、かつ、内側の外部導体の一端側だけを外部に露出させるという技術事項によって達成できる。

【0007】これによれば、外部導体の二重構造化により、熱の伝達が遮断され、しかも、第1及び第2の外部導体がケーブルのほぼ全長にわたって対向するため、大きな静電容量が確保される。したがって、低周波数域の信号伝達特性を劣化することなく、充分な熱伝達の抑制効果を得ることができる。また、上述した同軸ケーブルの内側の外部導体が露出していない他端側においては、誘電体により定義つけられる特性インピーダンスの不整合により信号伝達特性の劣化が生じる可能性があるが、このような現象を抑制したより良好な同軸ケーブルは、前記外側の外部導体の他端側と前記誘電体または前記中心導体との間に、前記誘電体とは異なる誘電率を有する他の誘電体を介在させるという技術事項によって達成できる。

【0008】これによれば、第1の外部導体と第2の外部導体、また第2の外部導体と中心導体間に各々介在する第1及び第2の誘電体（誘電体）とは異なる誘電率を有する第3の誘電体（他の誘電体）を、第1の外部導体と中心導体とが第2の外部導体を介さずに対向するケーブル端部に設ける、という誘電体の複合構造化により、第1及び第2の誘電体に隣接して所定の特性インピーダンスを有する第3の誘電体が設けられるため、ケーブル端部における特性インピーダンスの整合が図られ、信号伝達特性の劣化を抑制した良好な同軸ケーブルを提供することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明に係る同軸ケーブルの一実施例を示す図である。図1において、10は円筒状の第1の外部導体、11は第1の外部導体10の内側に位置する円筒状の第2の外部導体であり、これらの第1及び第2の外部導体10、11は、第1の誘電体12を介して同心状に配置されている。13は中心導体であり、この中心導体13は第2の誘電体14を介し、第1及び第2の外部導体10、11と同心状に配置されている。

【0010】図2は図1の同軸ケーブルの断面図である。本実施例のポイントは、外部導体を非接触の同心状二重構造（第1の外部導体10と第2の外部導体11）にした点、及び、内側に位置する第2の外部導体11の一端側（便宜的にL側）だけを外部に露出させた点にある。このような構造において、第2の外部導体11は、既に述べたようにそのL側においてのみ外部に露出している。言い換えれば、第2の外部導体11の他端側（便

宜的にR側)は、誘電体12、14に皮膜されて外部に露出していない。

【0011】ケーブルのR側では、第1の外部導体10だけが露出しているため、この第1の外部導体10と中心導体13との間に信号源(若しくは信号負荷)を接続する。一方、ケーブルのL側では、第1の外部導体10と第2の外部導体11の双方が露出しているが、本実施例の同軸ケーブルにおいては、第2の外部導体11の露出部分11aと中心導体13の間に信号負荷(若しくは信号源)を接続し、さらに、第2の外部導体11の露出部分11aを、例えば、冒頭の恒温槽(図3の符号5参照)の内部に入れて使用する。なお、仮想線15は恒温槽を表している。

【0012】以上の構成によれば、第1の外部導体10を伝わる熱は、第1の外部導体10と第2の外部導体11との間の第1の誘電体12で遮断(又は抑制)される。したがって、第2の外部導体11の露出部分11a*

- (1) 第1の外部導体10の厚さ 18 μ m
- (2) 第1の外部導体10の内径(D_1) ... 3.93 mm
- (3) 第1の外部導体10の材料 銅
- (4) 第1の誘電体12の厚さ(D_2) 175 μ m
- (5) 第1の誘電体12の材料 ポリイミド
- (6) 第2の外部導体11の厚さ 0.3 mm
- (7) 第2の外部導体11の内径 2.98 mm
- (8) 第2の外部導体11の材料 銅
- (9) 第2の誘電体14の厚さ(D_3) 1.034 mm
- (10) 第2の誘電体14の材料 テフロン(PTFE)
- (11) 中心導体13の直径 0.912 mm
- (12) 第1及び第2の外部導体10、11の対向距離(D_4) ... 8 cm

ところで、上述した実施例においては、第2の外部導体11のR側は誘電体12、14に被膜されて外部に露出していない構成を有しているが、その要部詳細断面を図3に示してさらに詳しく説明する。

【0014】図2に示された同軸ケーブルの構成は、中心導体13に沿って第2の誘電体14が、またこの第2の誘電体14の外周面に第2の外部導体11が設けられ、さらに第2の外部導体11を被覆するように第1の誘電体12が、この第1の誘電体12の外周面に第1の外部導体10が各々設けられる。ここで、図3に示されているように、同軸ケーブルのR側では、第2の外部導体11が第1の外部導体10よりも短く形成されているため、第1の外部導体10は第1の誘電体12及び第2の誘電体14を介して中心導体13と対向し、第2の外部導体の端部は第1の誘電体12に被覆され、外部に露出しない構成を有している。

【0015】本実施例の同軸ケーブルの外部導体は、同心状二重構造、すなわち同軸コンデンサ構造を有しているため、必然的に第1の外部導体10と第2の外部導体11の直径が異なる。そのため図3に示すように、第2の外部導体11が外部に露出していない同軸ケーブル端

*への熱伝達が効果的に抑えられるから、恒温槽15内部の温度変動を回避できる。ここで、R側とL側との間の信号伝達は、外部導体(第1及び第2の外部導体10、11)と中心導体13とにより行われるが、第1の外部導体10と第2の外部導体11の間は、両導体間の静電容量Cによって容量結合している。周知のとおり、静電容量Cの値は、対向電極の面積に比例して大きくなる。したがって、本実施例では、第1の外部導体10と第2の外部導体11の間がほぼケーブル全長にわたって対向するから、冒頭の改善策(図4)に比べ、静電容量Cをはるかに大きくすることができ、低周波数域の信号伝達特性を損なうことがないという有利な効果を得ることができる。

【0013】なお、本願発明者の計算によれば、本実施例の同軸ケーブルの静電容量Cは、以下の条件において、信号伝達に充分な164 pF(ピコファラッド)が得られた。

部(Aと記す)において、第1の外部導体10と第2の外部導体11の間に介在する第1の誘電体12が、第2の外部導体11のR端で内側の第2の誘電体14に直接接触するように膜厚が変化する構成を有している。特に第2の外部導体11の膜厚が大きく、第1の誘電体12の膜厚の変化が大きい場合、容量結合部との特性インピーダンスの段差、すなわち不整合を生じ、同軸ケーブルを伝達する信号の周波数特性の変動が大きくなって、信号伝達特性を劣化させる可能性がある。

【0016】このような信号伝達特性の劣化を抑制するための構成として、本発明の他の実施例を図4に示して説明する。本実施例は、同軸ケーブルの特性インピーダンスが外部導体の直径及び誘電体の誘電率に依存することに基づいて、誘電率を高く設定した誘電体を同軸ケーブル端部Aに設けて特性インピーダンスの整合を図るものである。

【0017】図4(a)において、第2の外部導体11が外部に露出していない同軸ケーブル端部Aには、中心導体13に沿って設けられた第2の誘電体14の外側に直接接触するように第2の誘電体14よりも誘電率の高い第3の誘電体16が設けられている。すなわち、図3

に示した同軸ケーブル端部Aにおいて、第1の外部導体10と第2の誘電体14との間には、第1の誘電体12に代わり、第2の誘電体14よりも誘電率の高い第3の誘電体16が設けられる。

【0018】以上の構成によれば、第3の誘電体16に第2の誘電体14よりも高い誘電率を設定することにより、同軸ケーブル端部Aの平均誘電率を高くして、所定の特性インピーダンスを得ることができるため、容量結合部の特性インピーダンスとの整合性を高めることができ、信号伝達特性の劣化を抑制することができる。同様の技術思想によるさらに他の実施例を図4(b)に示すと、同軸ケーブル端部Aには、中心導体13と第1の外部導体10との間に第2の誘電体14よりも誘電率の高い第3の誘電体16が設けられている。すなわち、図3に示した同軸ケーブル端部Aにおいて、第1の外部導体10と中心導体13との間には、第1の誘電体12及び第2の誘電体14に代わり、第2の誘電体14よりも誘電率の高い第3の誘電体16が設けられる。

【0019】なお、図4に示した構成において、たとえば第2の誘電体14をテフロンとして誘電率 $\epsilon_r = 2.0$ 、第1及び第2の外部導体が対向する部分の第1の誘電体12の膜厚 $t = 0.1\text{ mm}$ とすると、第3の誘電体の誘電率を $\epsilon_r = 2.2$ となるように設定すれば、特性インピーダンス $Z_0 = 50\ \Omega$ が得られる。

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、外部導体の二重構造化により、熱の伝達を遮断でき、しかも、第1及び第2の外部導体がケーブルのほぼ全長にわたって対向するた *

*め、大きな静電容量を確保できる。したがって、低周波数域の信号伝達特性を劣化することなく、充分な熱伝達の抑制効果を得ることができる。

【0021】また、誘電体の複合構造化により、第2の外部導体が第1の外部導体から露出していない同軸ケーブル端部に設ける第3の誘電体の誘電率を任意に設定することができるため、容量結合部との特性インピーダンスの整合を図ることができる。したがって、信号伝達特性の劣化を抑制した良好な同軸ケーブルを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例の同軸ケーブルの外観図である。

【図2】一実施例の同軸ケーブルの断面図である。

【図3】一実施例の同軸ケーブルの要部詳細断面図である。

【図4】他の実施例の同軸ケーブルの要部詳細断面図である。

【図5】従来の同軸ケーブルとその使用例を示す図である。

20 【図6】改善策を講じた従来の同軸ケーブルの外観図である。

【符号の説明】

10：第1の外部導体（外部導体）

11：第2の外部導体（内側の外部導体）

12：第1の誘電体（誘電体）

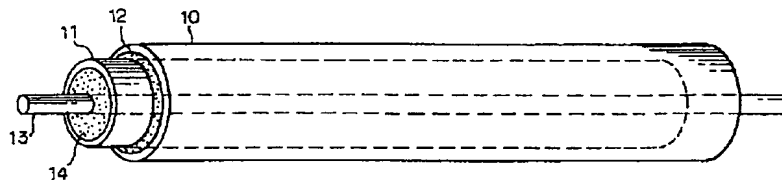
13：中心導体

14：第2の誘電体（誘電体）

16：第3の誘電体（他の誘電体）

【図1】

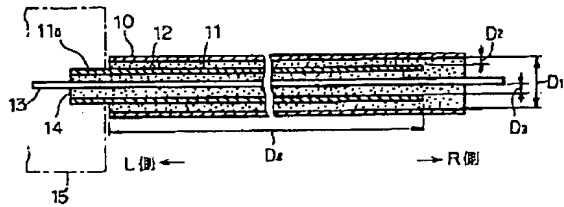
一実施例の同軸ケーブルの外観図



- 10: 第1の外部導体（外部導体）
- 11: 第2の外部導体（内側の外部導体）
- 12: 第1の誘電体（誘電体）
- 13: 中心導体
- 14: 第2の誘電体（誘電体）

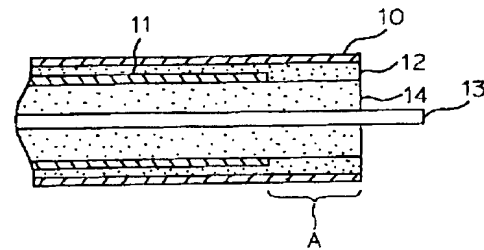
【図2】

一実施例の同軸ケーブルの断面図



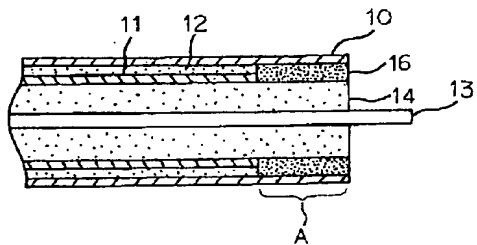
【図3】

一実施例の同軸ケーブルの要部詳細断面図

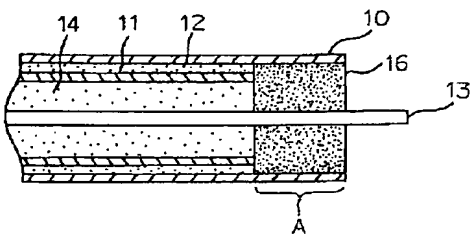


【図4】

他の実施例の同軸ケーブルの要部詳細断面図



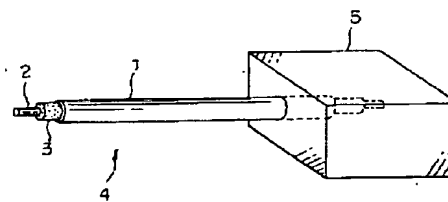
(a) 16 : 第3の誘電体 (誘電体)



(b)

【図5】

従来の同軸ケーブルとその使用例を示す図



【図6】

改善策を講じた従来の同軸ケーブルの外観図

